

PRODUCTION OF LOW CARBON STEEL CAST STRIP WITH TWIN ROLL CASTING METHOD

Patent number: JP3291139
Publication date: 1991-12-20
Inventor: UEJIMA YOSHIYUKI; others: 03
Applicant: NIPPON STEEL CORP
Classification:
- **international:** B22D11/06; C21C7/00; C21C7/068; C22C33/04
- **european:**
Application number: JP19900091875 19900406
Priority number(s):

Abstract of JP3291139

PURPOSE: To produce a cast strip without developing blister and breakage of the strip by adjusting product of C concn. and O concn. dissolved in low carbon molten steel containing the specific content of C to the specific value or lower.

CONSTITUTION: After adjusting the product of carbon concn. [%C] and oxygen concn. [%O] dissolved in the low carbon molten steel containing 0.001 - 0.1% C to $\leq 1 \times 10^{-5}$, the steel is cast. As drawing velocity of the cast strip is very fast, solidification is rapidly progressed and C and O is remarkably segregated and concn. product of C X O exceeds the solubility and CO bubbles generate. This causes the blister. By making concn. product of C X O low, the development of blister is prevented and the strip casting is stably executed without developing breakage of the cast strip.

Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

⑫ 公開特許公報(A)

平3-291139

⑮ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)12月20日

B 22 D 11/06

3 3 0

B

8823-4E

C 21 C 7/00

H

8417-4K

7/068

8417-4K

C 22 C 33/04

J

6813-4K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 双ロール鋳造法による低炭素鋼鋳片の製造方法

⑯ 特 願 平2-91875

⑰ 出 願 平2(1990)4月6日

⑱ 発 明 者 上 島

良 之

千葉県君津市君津1 新日本製鐵株式会社君津製鐵所内

⑱ 発 明 者 天 田

克 己

愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内

⑱ 発 明 者 溝 口

利 明

千葉県君津市君津1 新日本製鐵株式会社君津製鐵所内

⑱ 発 明 者 宮 澤

憲 一

千葉県君津市君津1 新日本製鐵株式会社君津製鐵所内

⑲ 出 願 人 新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

⑳ 復代理人 弁理士 田村 弘明

明 細 書

1. 発明の名称

双ロール鋳造法による低炭素鋼鋳片の製造方法

特許請求の範囲

2. 特許の請求範囲

双ロール式連続鋳造法で薄板鋳片を製造するにあたり、Cを0.001～0.1%含有する低炭素溶鋼中に溶解する炭素濃度(%C)と酸素濃度(%O)の積(%C)×(%O)を 1×10^{-4} 以下に調整した後、鋳造することを特徴とする双ロール鋳造法による低炭素鋼鋳片の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、低炭素薄板鋳片を双ロール式連続鋳造法により製造するにあたって、破断の起きない薄板鋳片を製造する方法に関するものである。

(従来の技術)

従来、鋳片の製造はインゴット法から製造効率の高い連続鋳造法に代わり、現状・特殊な合金鋼

の製造を除いて、商用鋼材の製造は、この連続鋳造法が主流となっている。周知のように、この連続鋳造法は厚さ200～300mmの断面矩形のを鋳片を連続的に製造し、これを切断したスラブを熱間圧延-冷間圧延等の圧延処理を行い、所定の板厚としてストリップ製品を製造している。すなわち、厚い鋳片から薄い製品にするまでには、熱間圧延等各種の減厚工程が必要であって、これらの製造工程に要する費用は製品コストを高くしている。

近時、従来のような製造工程を省略し、作業工程の効率化を同時に薄板鋳片の製造法が盛んに研究され、一部開発されつつある。例えば特開昭59-21451号公報や特開昭58-32551号公報に開示されているように、ベルト式あるいはキャタピラー式の連続鋳造法が提案されているが、これらは何れも厚さ数10mmの薄板鋳片を製造しようとするものであり、その後のストリップ製品を製造するためには、簡略化された工程であるが、熱間圧延や冷間圧延が必要であり、これらの何れかを全く省略するまでには至っていない。

また、最近、双ロール法による連続鑄造法が提案され（例えば特願昭60-218291号公報参照）、厚さ5mm以下の更に薄い鑄片の製造が試みられている。これによれば、冷薄製品を熱間圧延工程を経ることが無く、製造が可能となるが、鑄片製造上種々の問題が生起している。その一つとして低炭素鋼においては鑄片表面にブリストアが発生し、成品板の表面疵を招いたり、鑄造中に薄板鑄片が破断し、製造に重大な支障を来すという問題がある。

（発明が解決すべき課題）

連続鑄造において溶鋼中に存在する水素等のガス成分が、凝固時、その凝固界面に気泡となって成長し、鑄片表面に膨れを起す。いわゆるブリストアが発生するが、これが表面疵の原因なる。この溶鋼中の水素は、反応速度が大きく、溶鋼を十分な真空脱ガス処理をすることによって除去でき、最近では十分な対応が可能となっている。しかし、本発明が対象とする10mm以下の厚さである薄鑄片の連続鑄造法においては、シエル強度が弱い

ものであって、双ロール式連続鑄造法で薄板鑄片を製造するにあたり、Cを0.001～0.1%含有する低炭素溶鋼中に溶解する。炭素濃度と酸素濃度の積を $(\%C) \times (\%O) \leq 1 \times 10^{-5}$ に調整した後、鑄造することを特徴とする双ロール鑄造法による低炭素鋼鑄片の製造方法を要旨とする。

以下に本発明を詳細に説明する。

連続鑄造法によって薄鑄片を製造する方法は、前述のように、ベルト方式やキャタピラー方式が提案されているが、これらは熱間圧延を省略して冷間圧延製品を製造することは困難である。本発明は、厚さ10mm以下という極めて薄い鑄片を製造し、後工程を簡略化するために双ロール鑄造法を採用する。

双ロール鑄造法は、第1図にその概要を示すように、左右の内部冷却ロール1、2とサイトダム（せき）3により、溶鋼プール4が形成され、ロール1、2の回転外周で冷却された溶鋼4は、凝固シエル5を生成しながら薄内鑄片6となって引出されるのであるが、鑄片引抜速度は、数10～数

に特に、低炭素鋼の鑄造においては、鑄造中に鑄片表面にCOガスに基づくブリストアが発生したり、鑄片内部に大量に発生したCOガスにより鑄造中に板の破断に至ることがある。

本発明は、このような状況に鑑み、厚さ10mm以下の連続薄鑄片を双ロール法で製造する場合のブリストア発生を防止する方法および、鑄片の破断を防止する方法を提供することを目的とする。

（課題を解決するための手段）

本発明者らは、従来の連続鑄造法が、何れも鑄片を熱間圧延として中間素材を製造するためコストが高く、従って熱間圧延を省略し、安価な薄鑄片を双ロール法により、製造する方法を開発研究していたところ、凝固界面にC、Oの偏析が生じ、これがCO気泡に成長してブリストアの原因、さらには鑄造中の鑄片の破断の原因となることを知った。特に低炭素鋼鑄片において、このブリストアの発生および鑄片の破断が顕著であることを確認した。

本発明は、このような知見に基づいて完成した

100 m/minと早いので、急速に進行する凝固界面近傍では溶鋼中にCとO著しく偏析し、C×Oの濃度積が溶解度を越えてCO気泡が発生する。これは、冷却速度が大きく、凝固界面が高速で進行するため、界面前方に濃縮したCとOが拡散消失する時間が極めて短いためである。このCO気泡の成長は鑄造中に板の表面に山状の膨らみ（ブリストア）を生じさせる。特に低炭素鋼においては鑄造時に形成するシエルの強度が弱いので、ブリストアにとどまらずシエルの破断を起すことがあるため、安定した薄板鑄造が不可能となる場合がある。

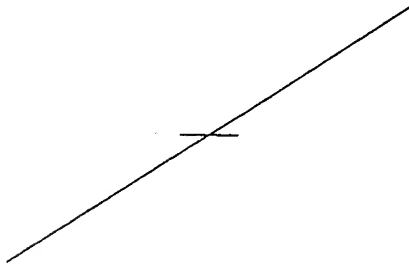
本発明は、0.001～0.1%のCを含有する低炭素溶鋼を前述した双ロール法で鑄造し、数mm以下の鑄片とするにあたって、溶鋼中のC濃度とO濃度の積、すなわち $(\%C) \times (\%O)$ を 1×10^{-5} 以下に制限することによって、ブリストアの発生なく、鑄片の破断が生じない安定した薄板鑄造を可能とする。

本発明が上記したような $(\%C)$ と $(\%O)$ の

積を限定したのは、次の実験結果に基づく。

すなわち、C : 0.03%および0.05%を含む溶鋼に第1表に示す〔O〕濃度とし、これらの溶鋼を第1図に示す双ロール法で鑄造した。鑄造条件はそれぞれ鑄造温度を1600℃、鑄片の厚さ1.5 mm、ロールの回転速度を45rpm とした。

第1表中の〔%C〕は鑄片の科学分析値、〔%O〕は1600℃の溶鋼中でA₁と平衡する濃度として計算した。この結果の〔%C〕×〔%O〕の値は表中に併記した通りである。このような条件で各試料（鑄片）の鑄造中における〔%C〕×〔%O〕と1チャージ（CH）における鑄片製造時の破断回数との関係は第1表に示す通りである。



前記第1表の結果を第2図に示した。

第1表および第2図から明らかのように、〔%C〕×〔%O〕の値が 1×10^{-5} 以下である。試料No 1～5は1チャージの鑄片製造時に全く破断が起らないか、起っても高々1回であった。しかし、〔%C〕×〔%O〕が 1×10^{-5} を超える試料6～8では急激に破断回数が増加している。

本発明が〔%C〕×〔%O〕 $\leq 1 \times 10^{-5}$ としたのは上記事実に基づいている。

本発明において、C%を0.001～0.1%としたのは、目的とする加工用の冷間圧延薄板を得るためにこのような炭素濃度の範囲とした。また、これに伴う溶鋼中の酸素濃度〔%O〕は、真空脱ガス処理や、A₁などの脱酸素素を添加して、調整することによって、所定の値にすることができる。（発明の効果）

以上説明した通り、本発明は〔%C〕×〔%O〕の溶解度積を低減することにより、双ロール法を採用して薄鑄片をブリストアの発生や板破断を起すことがなく、極めて安定して製造することがで

第1表 鑄造中の鑄片破断回数とC×Oの溶解度積

試料 No	〔%C〕	〔%O〕	〔%C〕×〔%O〕	鑄片破断回数 (回/CH)
1	0.03	4.8×10^{-5}	0.15×10^{-5}	0
2	0.05	2.9×10^{-5}	0.15×10^{-5}	1
3	0.05	4.4×10^{-5}	0.44×10^{-5}	1
4	0.03	2.0×10^{-5}	0.60×10^{-5}	0
5	0.05	2.0×10^{-5}	1.00×10^{-5}	1
6	0.05	2.4×10^{-5}	1.20×10^{-5}	4
7	0.03	4.8×10^{-5}	1.45×10^{-5}	20
8	0.05	3.0×10^{-5}	1.50×10^{-5}	30

きる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は双ロール鑄造装置の概略説明図、第2図は〔%C〕×〔%O〕の溶解度積と鑄片破断回数の関係を示す図である。

出願人 新日本製鐵株式会社

復代理人 弁理士 田村 弘明

第 2 図

第 1 図

